



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61096644 A**(43) Date of publication of application: **15 . 05 . 86**

(51) Int. Cl.

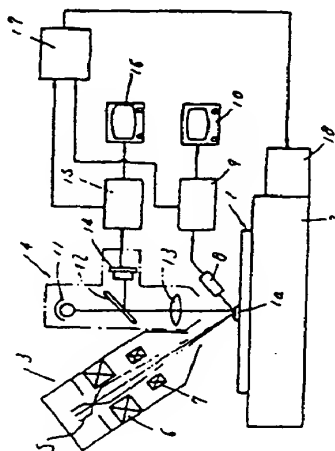
**H01J 37/28****G01B 15/00****H01L 21/66**(21) Application number: **59216163**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(22) Date of filing: **17 . 10 . 84**(72) Inventor: **SUKOU KAZUYUKI**(54) **APPEARANCE EXAMINATION DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To shorten the time for setting the visual field for an examination electron microscope by installing both the electron microscope and an optical microscope with a lower multiplying factor and enabling the same area of the examination subject to be selectively observed by these microscopes.

**CONSTITUTION:** Light from a light source 11 is irradiated upon a wafer 1 through a half mirror 12 and a lens 13 and then reflected light from the wafer 1 is imaged by a lens 13 and picked up by a camera tube 14. The pattern 1a of the wafer 1 is displayed on a CRT16 through a signal converter 15. A control circuit 17 is used to move an XY table 2 by means of a driver 18 thereby locating the pattern 1a in the center of the visual field or on the optical axis. Following that, an electron microscope 3 is driven to scan electron rays discharged from an electron gun 5 over a minute area on the wafer 1 by the effect of lenses 6 and 7. Reflected electrons from the wafer 1 and secondary electrons are then detected by a scintillator 8 before being displayed on a CRT10 through a signal converter 9.



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-096644

(43)Date of publication of application : 15.05.1986

(51)Int.Cl.

H01J 37/28

G01B 15/00

H01L 21/66

(21)Application number : 59-216163

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.10.1984

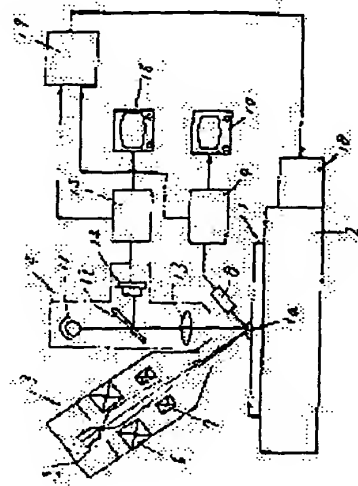
(72)Inventor : SUKOU KAZUYUKI

### (54) APPEARANCE EXAMINATION DEVICE

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To shorten the time for setting the visual field for an examination electron microscope by installing both the electron microscope and an optical microscope with a lower multiplying factor and enabling the same area of the examination subject to be selectively observed by these microscopes.

**CONSTITUTION:** Light from a light source 11 is irradiated upon a wafer 1 through a half mirror 12 and a lens 13 and then reflected light from the wafer 1 is imaged by a lens 13 and picked up by a camera tube 14. The pattern 1a of the wafer 1 is displayed on a CRT16 through a signal converter 15. A control circuit 17 is used to move an XY table 2 by means of a driver 18 thereby locating the pattern 1a in the center of the visual field or on the optical axis. Following that, an electron microscope 3 is driven to scan electron rays discharged from an electron gun 5 over a minute area on the wafer 1 by the effect of lenses 6 and 7. Reflected electrons from the wafer 1 and secondary electrons are then detected by a scintillator 8 before being displayed on a CRT10 through a signal converter 9.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-96644

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>H 01 J 37/28  
G 01 B 15/00  
H 01 L 21/66

識別記号

庁内整理番号

7129-5C  
8304-2F  
7168-5F

④ 公開 昭和61年(1986)5月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④ 発明の名称 外観検査装置

⑦ 特 願 昭59-216163

⑧ 出 願 昭59(1984)10月17日

⑨ 発 明 者 須 向 一 行 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内  
⑩ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑪ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

## 明 細 書

発明の名称 外観検査装置

特許請求の範囲

1. 被検査物パターンを直接検査する電子顕微鏡と、これよりも低倍率の光学顕微鏡とを並設し、かつ前記被検査物の同一箇所をこれら両顕微鏡で同時又は順時に切換えて観察できるように構成したことを特徴とする外観検査装置。

2. 電子顕微鏡と光学顕微鏡の光軸を被検査物の表面同一箇所と交差させてなる特許請求の範囲第1項記載の外観検査装置。

3. 電子顕微鏡と光学顕微鏡の各光軸を所定寸法離して設置し、かつ被検査物をこれら両光軸間で移動できるように構成してなる特許請求の範囲第1項記載の外観検査装置。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は半導体装置の素子パターン等の検査に好適な外観検査装置に関するものである。

〔背景技術〕

IC、LSI等の半導体装置では、所定の工程を経て完成された半導体装置の素子パターンを検査する必要があり、外観検査装置が利用される。近年、素子パターンの微細化に伴って、この種の外観検査装置に走査型電子顕微鏡が使用されており、加速された電子をウェーハ表面に照射し、つこれ走査し、ウェーハ表面からの反射電子や二次電子を検出してこれからパターン像を認識し、パターンの欠陥検査や寸法測定を行なっている。

ところで、この走査型電子顕微鏡は高倍率であるために微細素子パターンの検査には有効であるが、逆にその分だけ観察視野が狭くなり、したがって検査にウェーハ上の所定のパターンを視野内に設定するのが容易でなく、比較的長時間がかかる。このため、この間中ウェーハ上に電子が照射されることになって総量としての電子量が多くなり、MOSトランジスタに照射されてMOS特性へのダメージを生じたり、異物が付着して汚染される等のコンタミネーションが生じ、更に電子のチャージアップによりパターン像のコントラスト

低下や像変形が生じて正確な検査ができなくなる等の種々の問題の原因となっている。なお、検査装置技術を詳しく述べてある例としては、工業調査会発行電子材料1981年11月号別冊、昭和56年11月15日発行、P. 243~P. 247がある。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は走査型電子顕微鏡による観察に際し、所要の検査位置を短時間でその視野内に設定することができ、これにより電子線照射の総量を低減して素子ダメージの防止、コンタミネーション防止、パターン像の向上を図り、高精度の検査を行なうことのできる外観検査装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

#### 〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりであ

る。すなわち、検査用の電子顕微鏡と、これよりも低倍率の光学顕微鏡とを並設し、かつこれらの両顕微鏡で被検査物の同一箇所を同時に又は同時に切替えて観察できるように構成することにより、被検査物に対する視野の設定を光学顕微鏡で行ない、これにより電子顕微鏡による視野設定時間を短縮でき、電子線照射の総量の低減を図って素子ダメージの防止、コンタミネーション防止および高精度の検査を達成するものである。

る。

〔実施例1〕

図1図は本発明の外観検査装置の一実施例を示し、特に表面に素子パターンを形成した半導体ウェーハを被検査物とした例である。すなわち、ウェーハ1はXYテーブル2上に載置し、その上方には走査型電子顕微鏡3と光学顕微鏡4を並設している。電子顕微鏡3は、電子線を射出する電子銃5やコンデンサレンズ6、対物レンズ7を備え、電子線をウェーハ1表面に照射する。また、その側面にはウェーハ1表面から放出される二次電子

や反射電子を検出するシンチレータ8を備え、信号変換器9、CRT(表示器)10を接続している。なお、電子顕微鏡3の光軸はウェーハ1表面に対して $0 \sim 90^\circ$ の角度に設定している。

一方、前記光学顕微鏡4は、光源11、ハーフミラー12、レンズ13を備えてウェーハ1表面を照明し、その反射光を撮像管14にて撮像できる。撮像管14には信号変換器15とCRT16を接続している。この光学顕微鏡4は光軸をウェーハ1表面に対して垂直とし、かつ光軸はウェーハ1表面において前記電子顕微鏡3の光軸と交差、つまり一致している。なお、光学顕微鏡4の倍率は電子顕微鏡3に対して極めて小さくしており、換言すれば広い視野を有するように設定している。

また、前記各信号変換器9、15は制御回路17に接続し、この制御回路17を通して前記XYテーブル2の駆動部18を制御している。

以上の構成によれば、ウェーハ1の検査に際してはまず光学顕微鏡4を動作させる。つまり、光源11の光をハーフミラー12、レンズ13を通

してウェーハ1に照射し、その反射光をレンズ13で結像して撮像管14で撮像する。そして、この撮像したウェーハ1のパターンを信号変換器15を通してCRT16上に表示する。表示されたパターンは、低倍率であることから広い視野を有しており、したがってウェーハ上における検査すべきパターン1aを容易にかつ短時間で見出すことができる。これから、制御回路17が駆動部18によってXYテーブル2を移動させ、このパターン1aを視野の中心、つまり光軸位置に設定する。

次いで、電子顕微鏡3を動作させ、電子銃5から射出される電子線をレンズ6、7の作用によってウェーハ1上で微小範囲で走査しかつその反射電子や二次電子をシンチレータ8で検出し、信号変換器9を介してCRT10にパターン表示する。このとき、光学顕微鏡4により対象パターン1aは光軸位置、換言すれば電子顕微鏡3の光軸位置上に設定されているため、電子顕微鏡3は直ちに対象パターン1aを見出すことができ、極く短時

間で対象パターン1aの検査を完了することができ  
る。

したがって、ウェーハ1に対する電子線の照射  
時間を短縮してその総量の低減を図り、これによ  
りMOSトランジスタ等の素子特性へのダメージ  
を防止し、かつコンタミネーションを防止し、更  
にチャージアップによるコントラストの低減や像  
の歪を防止して正確かつ高精度の検査を実現でき  
る。

ここで、電子顕微鏡3の電子照射をウェーハ1  
表面に対して垂直に照射することが要求される場  
合には、第2図のようにXYテーブル2Aをチルト  
機構付のものにすればよい。つまり、光学顕微  
鏡4で位置を設定した後、チルト機構でウェー  
ハ1を傾動させ、電子顕微鏡3の光軸と垂直にウ  
ェーハ1を設定すればよい。

#### 〔実施例2〕

第3図は本発明の他の実施例を示しており、図  
中第1図と同一部分には同一符号を付して詳細な  
説明は省略する。

の同一箇所をこれら両顕微鏡で同時又は同時に切  
換えて検査できるようにしているので、光学顕微  
鏡で被検査物の対象パターンの位置決めを行なえ  
ば直ちに電子顕微鏡の位置決めを行なうことがで  
き、これにより電子顕微鏡による検査時間の短縮  
化を図り、被検査物に対する電子線の照射総量を  
低減できる。

(2) 前記(1)により、被検査物に半導体ウェーハを  
適用したときには、MOSトランジスタ等の素子  
特性へのダメージ防止を図ると共に、コンタミネ  
ーションを防止し、かつチャージアップを防止し  
てコントラスト低下や像歪を解消し、検査の高精  
度化を達成できる。

(3) 電子顕微鏡と光学顕微鏡の光軸を被検査物上  
で交差（一致）させているので、対象箇所を電子  
顕微鏡で検査すると同時に光学顕微鏡で広い範  
囲を観察することができる。

(4) 電子顕微鏡と光学顕微鏡を所定距離だけ離し  
て設置しかつ両光軸を被検査物に対して垂直とし、  
更に被検査物を前記所定距離移動できるように構

本例では電子顕微鏡3と光学顕微鏡4の各光軸  
がウェーハ1に対して垂直でかつ互に所定距離D  
だけ離して設置している。そして、この所定距離  
Dの情報は制御回路17内に予め記憶させてある。

したがって、この構成によれば、先に光学顕微  
鏡4を用いて対象パターン1aを光学顕微鏡4の  
光軸位置に設定した上で、直ちに制御回路17か  
よび駆動部18を動作してXYテーブル2を前記  
所定距離D移動させることにより、対象パターン  
1aは同時に電子顕微鏡3の光軸位置に設定され  
る。これにより、電子顕微鏡3によるパターン設  
定および検査時間の短縮化を図り、電子線の照射  
量を低減して素子特性へのダメージ防止、コンタ  
ミネーションの防止および検査精度の向上を達成  
できる。

本例では両顕微鏡3、4の各光軸がウェーハ1  
に対して垂直であり、前例のようなチルト機構か  
よびこれに伴う動作は不要となる。

#### 〔効果〕

(1) 電子顕微鏡と光学顕微鏡を並設し、被検査物

成しているので、両顕微鏡の配置の自由度が大き  
く、特に被検査物が小さい場合に有利である。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に  
もとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施  
例に限定されるものではなく、その発明を逸脱し  
ない範囲で種々変更可能であることはいうまでも  
ない。たとえば、電子顕微鏡や光学顕微鏡の具体  
的な構成は種々に変形できる。

#### 〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によってなさ  
れた発明をその背景となった利用分野である半導  
体ウェーハの素子パターンの検査装置に適用した  
場合について説明したが、それに限定されるもの  
ではなく、電子線の照射をなるべく低減したい半  
導体装置或いはそれ以外の物の検査用装置に適用  
できる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例の全体構成図、

第2図は変形例の構成図、

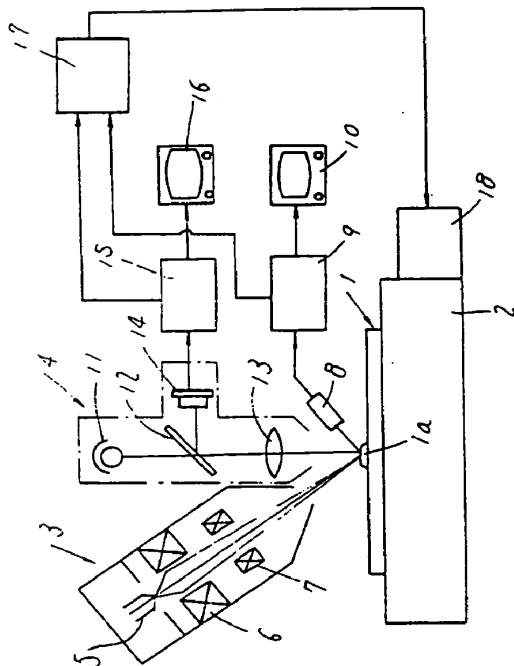
第3図は第2実施例の全体構成図である。

1…ウェーハ（被検査物）、2…XYテーブル、  
3…電子顕微鏡、4…光学顕微鏡、8…シンチレ  
ータ、9…信号変換器、10…CRT、14…増  
倍管、15…信号変換器、16…CRT、17…  
制御回路、18…駆動部、D…光軸間距離。

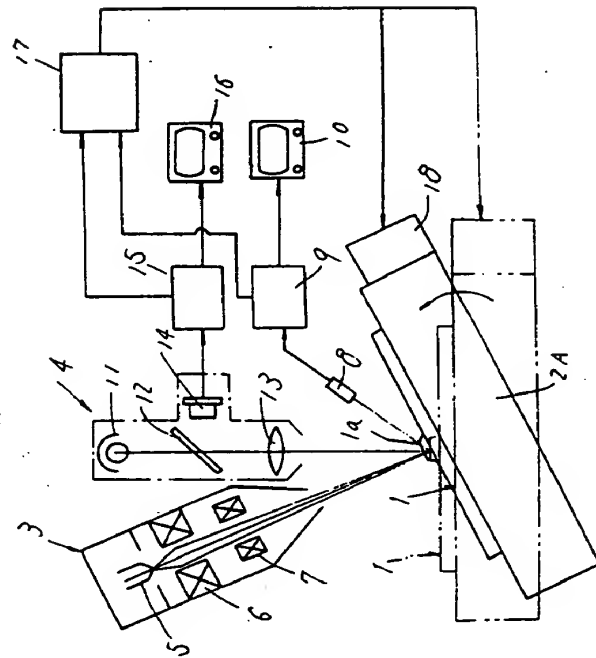
代理人 弁理士 高橋明夫



第 1 図



第 2 図



第 3 図

